

# Jak vestavět počítač do auta

**Chcete rozšířit možnosti svého automobilu? Máte doma jeden zbytečný počítač? Jste kutil a nic pro vás není nemožné? Pak pro vás následující článek bude zajímavou výzvou.**

V posledních letech trávím v autě poměrně dost času a postupem doby jsem se začal zabývat myšlenkou na pořízení MP3 přehrávače a navigačního systému. Z komerčně dostupných produktů jsem nebyl příliš nadšený - vadila mi zejména uzavřenost těchto zařízení. Postupně jsem začal uvažovat i o dalších funkcích, například přístupu k internetu, přehrávání filmů apod., které jsou v běžných produktech buďto nedostupné, nebo značně problematické (přehrávání filmů z DVD je sice hezké, ale představa ne právě levných a ne právě odolných DVD disků v autě ve mně také příliš nadšení nevzbuzuje). Nakonec jsem se rozhodl pro radikální řešení - vestavět do naší Tatry plnohodnotný počítač. Během uplynulého roku se mi pak podařilo (za notné pomoci mnoha dalších lidí) toto řešení zrealizovat.

## Jablko versus Wintel

Základem vestavby je počítač Apple PowerMac G4 ve verzi s procesorem běžícím na frekvenci 450 MHz a AGP slotem pro grafickou kartu. K tomu pochopitelně standardní vybavení každého Macu - USB, FireWire a Ethernet porty. Jako pevný disk jsem zvolil normální EIDE, s kapacitou 60 GB, paměti pak 512 MB. Poměrně často jsem tázán, proč jsem nezvolil některý z "DIN-sized", případně jiných podobných miniaturních počítačů. Důvodů je několik, hlavní jsou dva: počítač do Tatry musel být Mac - obecně nemám platformu Wintel příliš v lásce a v tomto konkrétním případě jsem se obával zejména problémů s chlazením. Druhým hlavním důvodem je větší flexibilita a univerzálnost standardního hardwaru - tím pádem ze hry vypadly například kompaktní PowerMac G4 Cube a přenosné počítače, které jsou s rozšířitelností dost na štíru.

Instalace počítače do auta pochopitelně nespočívá v jeho naložení do kufru a připojení několika drátů. Má-li být celá sestava funkční a užitečná, je třeba vyřešit několik zásadních problémů.

Asi největším nepřítelem počítače v autě je kondenzující voda, způsobující oxidaci. Kondenzaci vody se dá předejít umístěním citlivých zařízení do uzavřeného pouzdra. To ovšem naráží na druhý velký problém - chlazení. Uchladit zařízení v uzavřeném prostoru je poměrně problematické, a tak jsem volil kompromis - v utěsněném pouzdru je umístěna pouze hlavní deska s procesorem; pevný disk a zdroj, coby největší zdroje tepla, jsou umístěny vně pouzdra. Tepelný výkon procesoru G4/450 je ve srovnání s dnešními G4 (o Pentiiích nemluvě) velmi nízký, a není proto větší problém tento procesor uchladit i v podmínkách velmi omezené cirkulace chladicího vzduchu.

Ochranné pouzdro hlavní desky je zhotoveno ze sklolaminátu a je umístěno na zadní přepážce kufru. V jeho čelní stěně je velký otvor, nyní pro efekt vyplněný plexisklem a tvořící "okno", skrze které je možné nahlížet do útrobu pouzdra. Při návrhu systému jsem si totiž nebyl zcela jist provozními podmínkami a tím, zda procesor skutečně uchladím. "Okno" v čelní stěně je jakousi pojistkou pro případ, že by s chlazením procesoru byly problémy. Pak by bylo možné plexisklo v čelní stěně nahradit hliníkovým plátem, který by značně zlepšil tepelnou výměnu mezi vzduchem uvnitř a vně pouzdra. V opravdu kritické situaci by pak bylo možné tento plát chladit vzduchem, případně i vodou. K žádným komplikacím ale nedošlo, a tak v "okně" zůstává plexisklo. Kably jsou z pouzdra vyvedeny průchodkami utěsněnými silikonovým tmelem. Pro zajištění vyrovnání rozdílu tlaku vzduchu uvnitř a vně pouzdra, ke kterému dochází vlivem změny teplot, jsou v pouzdře instalovány speciální ventily (používané mj. například v automobilových světlometech) s goretexovou membránou, které sice umožňují pohyb vzduchu, nepropouštějí ale vodu, a to ani v podobě vzdušné vlhkosti.

## Napájení

Napájení počítače jsem původně zamýšlel řešit nějakým měničem napětí a původním ATX zdrojem. Po různých peripetiích s úpravou UPS a se síťovými měniči jsem ale zakoupil speciální 12V ATX zdroj. Ten pracuje se slušnou účinností, neprodukuje brum a poskytuje všechna potřebná napájecí napětí standardu ATX. Pracuje v širokém rozmezí vstupního napětí (8 - 16 V), tím pádem nedochází k problémům s počítačem ani při startu auta, kdy napětí často klesá pod 10 V.

Nevýhodou mnou zvoleného zdroje je nevhodně zvolený výkon jednotlivých napájecích výstupů. Musel jsem se tedy vzdát plánu na napájení USB periférií přímo z HDD konektoru počítače a místo toho vyrobit zvláštní zdroj stabilizovaného napětí, který napájí oba USB huby a zařízení k nim připojená.

Pevný disk jsem namontoval na přepážku kabiny vedle pouzdra se základní deskou. Původně jsem se obával vlivu vibrací a plánoval jsem sofistikované odpružení či nahrazení disku modelem do notebooku, podle autorů podobných instalací však pevné disky snášíjí provoz v autě velmi dobře. Nakonec jsem se omezil na svislou montáž disku a jednu vrstvu pěnové gumy mezi jeho držákem a stěnou kufru. Po několika měsících "ostrého" provozu (a to i na českých komunikacích typu D11 či Lahovický most v rekonstrukci) není na disku ani jeden vadný sektor.

## Displeje

Jako hlavní zobrazovací jednotku jsem použil 6,5" LCD pro průmyslové použití. Vzhledem k podmínkám v autě je použití takto kvalitního displeje v podstatě nezbytností. Klasický displej např. z notebooku nemá dostatečný jas a kontrast pro použití za plného denního světla, či dokonce na plném slunci. U mnou použitého displeje bylo potřeba řešit problém spíše opačný. Pro použití v noci je potřeba speciální nastavení, protože bez něj by zářící displej v noci oslňoval. Běžné LCD displeje mají kromě toho i podstatně menší rozsah provozních teplot, což je pro použití v autě také velmi důležité.

Poměrně často se lze v podobných instalacích (ať již továrních, či dodatečných) setkat s ovládním pomocí dotykového displeje. I já jsem o něm chvíli uvažoval, nakonec jsem ho ale zavrhl. Dotykový panel totiž snižuje jas displeje a tím i jeho čitelnost, kromě toho je při jeho používání nutné sledovat jej pohledem, což se mi nejeví jako právě vhodné z hlediska bezpečnosti provozu.

V tatře se nachází ještě jeden displej vzadu mezi sedadly je namontován klasický 15" monitor, připojený ke druhé grafické kartě, který umožňuje cestujícím vzadu sledovat za jízdy filmy nezávisle na dění na předním displeji. Pro tyto účely je k dispozici i nezávislý audioobvod se sluchátky, takže sledování filmů nijak neomezuje ostatní cestující. Pochopitelně je možné zvukový výstup přepnout a zvuk ke sledovanému filmu přehrávat přes vestavěný audiosystém Tatry. Uspořádání s jedním displejem vzadu nejspíš není konečné - tím bude pravděpodobně montáž dvou vyklápěcích 10,4" LCD do stropu před obě zadní sedadla.

K ovládním nejběžnějších funkcí, u kterých se počítá s používáním i za jízdy, slouží otočný ovladač Griffin PowerMate. Ten umožňuje naprogramovat odezvu na šest akcí (otočení vpravo, otočení vlevo, kliknutí, dlouhý stisk, otočení vpravo a vlevo při stisknutém ovladači). Okolo těchto šesti akcí jsme s Ondrou Čadou vybudovali zjednodušené GUI pro základní funkce. Pokročilejší funkce je pak možné ovládat klasicky prostřednictvím klávesnice a myši, připojených přes USB porty. Já jsem tato dvě zařízení nahradil infračervenou klávesnicí od firmy Macally, která kromě vlastní klávesnice obsahuje i trackpad.

## Další funkce

Kromě těchto víceméně standardních periférií je k počítači připojeno i několik zařízení speciálnějším rázu. Ta se připojují prostřednictvím sériového portu RS232 a převodníku RS232-USB. V první řadě je to palubní počítač, který zpracovává informace ze snímačů v autě a poskytuje data o ujeté vzdálenosti, čase a spotřebě paliva - z těchto údajů je již možné odvodit ostatní, např. průměrnou rychlost, spotřebu, dojezd apod. Technicky jde o obvod se dvěma x51 mikroprocesory, jehož autorem je můj kamarád Tomáš Struziak.

Dalším zařízením je systém pro měření teploty. Ten pracuje s čidly pro měření teploty vně auta, v kufru a na několika místech interiéru. V brzké budoucnosti hodlám tyto údaje použít pro řízení klimatizace, zatím se pouze zobrazují na displeji a v případě vnější teploty umožňují spustit akustické varování při jejím poklesu k nule.

Posledním RS232 zařízením je GPS přijímač Garmin GPSII - podobně jako PowerMac je i on starý veterán, nicméně jeho přijímací část je velmi kvalitní a slouží bez problémů.

Většina elektroniky je umístěna ve středové konzole v prostoru, kde byl původně umístěn CD měnič. Kromě pevně vestavěných zařízení je možné připojit další, prostřednictvím dvou USB portů na boku středové konzoly a dvou dalších USB portů ve sklopné loketní opěrce vzadu uprostřed. V praxi tyto porty používáme zejména pro připojení USB paměťových modulů (například při updatu softwarového vybavení a digitálního fotoaparátu).

PowerMac je vybaven Wi-Fi kartou. Ta umožňuje připojení k lokální síti, případně i k internetu, nachází-li se Tatra v dosahu Wi-Fi sítě (například při parkování doma nebo na některých stanicích Shell). Mimo dosah Wi-Fi je možné s k internetu připojit pomocí Bluetooth a mobilního telefonu s GPRS (v praxi toto připojení používám např. pro dopravní informace ve formátu TMC či kontrolu e-mailu).

Někdy ovšem rychlost bezdrátových řešení nestačí a je lepší sáhnout po obyčejném kabelu. Ethernet port PowerMacu je připojen k osmiportovému switchi. Ve středové konzole a v zadní loketní opěrce se nachází celkem 4 ethernetové zásuvky, ke kterým je možné běžným patch kabelem připojit další ethernetová zařízení, v praxi nejčastěji přenosný počítač. Potřebuji-li nahrát do auta větší množství dat z domácího počítače (filmy, MP3 soubory), stačí zaparkovat pod oknem a natáhnout dostatečně dlouhý kabel do domácího switche.

## Software

Programové vybavení je směsicí standardních "krabicových" aplikací (z nichž nejdůležitější je Route 66 pro navigaci) a speciálního softwaru, napsaného přímo pro Tatra. Základem tohoto softwaru je aplikace napsaná Ondrou Čadou, která poskytuje základní funkce GUI a vytváří prostředí, do kterého je možné snadno dopisovat moduly zajišťující jednotlivé funkce (např. sledování stavu paliva, počítadlo vzdálenosti nebo stopky). Díky promyšlené architektuře Mac OS X a možnosti vzájemné komunikace aplikací nedělají některé moduly nic jiného než to, že poskytují zjednodušené GUI pro standardní aplikace, které pak ovládají pomocí AppleScriptu.

V současné době má celý systém za sebou již několik měsíců vcelku bezproblémového provozu. Vývoj pochopitelně nekončí, jak je u podobných hobby projektů zvykem - v mém případě se bude ubírat zejména cestou větší integrace se systémy auta. Kromě toho se možná v brzké budoucnosti dočkáme dalších dvou tater s vestavěnými počítači.

*Jiří Jirout, autor@chip.cz*

### FUNKCE

Přehrávání filmů (až 2 současně s nezávislým zvukovým výstupem), přehrávání MP3 a jiných zvukových souborů (AAC, WAV...), navigace, připojení k internetu (web, e-mail, stahování TMC informací).

**Jízdní data** průměrná rychlost (více nezávislých počítadel), stav paliva (spotřebováno, zbývá, dojezd, celková spotřeba, průměrné spotřeby), stopky, hodiny, maximální rychlost (více počítadel), odpočítávání času (bezpečnostní přestávky), ujetá vzdálenost - jedno počítadlo celkové, další definovatelná nezávislá, sledování servisních intervalů, informace o teplotě (2x vnitřní, vnější, v kufru a CPU), některé funkce mají zvukový výstup (varování, informace).

### KONFIGURACE POČÍTAČE

PowerMac G4/450 MHz, 512 MB RAM, 60GB disk, 2x videokarta (ATI Rage Pro a ATI Radeon), Airport (Wi-Fi) karta, 2x USB hub, Bluetooth adaptér, USB modul pro zvukový výstup, IR klávesnice, IR dálkový ovladač, převodník USB - 4x RS232, převodník RS485 - RS232 pro teplotní a jiná čidla, GPS přijímač, ethernet switch a 4 zásuvky pro připojení dalších počítačů do sítě.